

FERNKÄLTE ALS MÖGLICHKEIT ZUR EFFIZIENZSTEIGERUNG BEI ABFALLVERBRENNUNGSANLAGEN

Dipl.-Ing. Dr. Bernd Hollauf, Dipl.-Ing. (FH) Christine Faustmann¹

Rahmenbedingungen für die Fernkältenutzung

Die Nutzung und der weitere Ausbau von Fernkälte werden auf europäischer Ebene von verschiedenen Seiten forciert.

Neben Festlegungen in der Richtlinie 2009/28/EG vom April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, die als einen Themenbereich die Förderung von Fernwärme/-kälte aus Energie aus erneuerbaren Quellen beinhaltet, und der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamteffizienz von Gebäuden, die ebenfalls auf einen Ausbau von Fernkälteinfrastrukturen Bezug nimmt, ist vor allem die Richtlinie 2012/27/EU zu nennen. Ziel dieser Richtlinie ist die Schaffung eines gemeinsamen Rahmens für Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz in der EU zur Erreichung des übergeordneten Ziels einer Einsparung beim Primärenergieverbrauch der EU von 20 % gemessen an den Prognosen für das Jahr 2020 sowie zur Vorbereitung weiterer Energieeffizienzverbesserungen für die Zeit danach. Ein erhebliches, aber noch weitgehend ungenutztes Potenzial für die Einsparung von Primärenergie wird dabei der hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Fernwärme- sowie Fernkälteversorgung zugeschrieben. Abfallverbrennungsanlagen werden in diesem Zusammenhang explizit als potenzielle Wärme- und Kälteversorgungspunkte angeführt.

Der Einsatz von Fernkälte bei Abfallverbrennungsanlagen wird auch in Zusammenhang mit der Thematik der „besten verfügbaren Techniken“ (BVT) diskutiert. Für den Bereich der Abfallverbrennung existiert ein BVT-Merkblatt aus August 2006 (Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration; BREF Waste Incineration). Dieses soll im Rahmen des Sevilla-Prozesses einer Überarbeitung unterzogen werden. Einen Schwerpunkt bei der geplanten Revision des BVT-Merkblattes soll die Kälteerzeugung als mögliche Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz von Abfallverbrennungsanlagen bilden.

In Österreich findet die Thematik der Fernkältenutzung sowohl in Rahmendokumenten wie der Energiestrategie Österreich als auch auf gesetzlicher Ebene (v.a. Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz, BGBl. I Nr. 113/2008) oder in Bezug auf die betriebliche Umweltförderung im Inland Berücksichtigung.

Technische Grundlagen und energetische Bewertung von Fernkältesystemen

Im Rahmen des Beitrages, der auf einer für das Lebensministerium (Abteilung VI/3, Abfallwirtschaftsplanung, Abfallbehandlung und Altlastensanierung) erstellten Studie zur Erarbeitung von Grundlagen für die Revision des BREF Waste Incineration basiert, werden neben dem Stand der Kältetechnik Möglichkeiten für die energetische Bewertung von Fernkältesystemen einer Betrachtung unterzogen. Der Fokus liegt auf den technischen Grundlagen für Fernkältesysteme in Verbindung mit Abfallverbrennungsanlagen und der dafür erforderlichen thermisch getriebenen Kälteerzeugung. Die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) stellt eine vielversprechende Möglichkeit zur Steigerung der Energieeffizienz bei der Kälteerzeugung bzw. der Abfallverbrennung und damit zur Einsparung von Primärenergie dar.

Als wesentliche Kennzahl für die Quantifizierung der Energieeinsparung im Vergleich zu Systemen mit konventionellen Kompressionskälteanlagen wird der Primärenergiefaktor (PEF) herangezogen, der sich über das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zu abgegebener Endenergie definiert.

¹ VERBUND Umwelttechnik GmbH, 9020 Klagenfurt, Lakeside B06 b, www.verbund.com
+43664\8286858, bernd.hollauf@verbund.com
+43664\8285766, christine.faustmann@verbund.com

Im Beitrag wird v.a. auf die Gutschriftenmethode als eine Möglichkeit für die Zuordnung der Primärenergie zu den beiden Energieformen Strom und Wärme bei der Kraft-Wärme-Kopplung näher eingegangen, da die Verwendung dieser Methode in der ÖNORM EN 15316-4-5 vorgeschrieben wird. Mit Hilfe dieser Norm können Fernwärmenutzungen bewertet werden. Das Ergebnis des Berechnungsverfahrens ist der Primärenergiefaktor für das jeweilige System.

Neben dem Primärenergiefaktor ist die Betrachtung der spezifischen Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) bezogen auf die bereitgestellte Kälteenergiemenge eine gängige Methode zur Bewertung von Fernkältesystemen. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe von Emissionsfaktoren für die über die Systemgrenzen zugeführten und exportierten Energieträger. Die Bewertungsgrundlage bildet analog zum Primärenergiefaktor ein Vergleich der Emissionen von Fernkältesystemen mit thermisch getriebenen Kältestationen und Systemen mit elektrisch betriebenen Kompressionskälteanlagen.

Beispiele für Abfallverbrennungsanlagen mit KWKK-Kopplung

Ein weiterer Schwerpunkt wird auf die Darstellung von umgesetzten Beispielen für die Fernkältenutzung aus der Abfallverbrennung gelegt. Anhand von in der Literatur verfügbaren technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Daten der in Planung bzw. Bau befindlichen sowie bereits umgesetzten Kältesysteme wird der aktuelle Stand der Technik in Bezug auf die Fernkältenutzung bei der Abfallverbrennung dokumentiert.

Die betrachteten Kältesysteme zeigen, dass Fernkältesysteme immer auf die jeweiligen Randbedingungen maßgeschneidert werden müssen. Je nach lokalem Kältebedarf kommen zentrale oder dezentrale Konzepte zum Einsatz. Ebenfalls abhängig von den lokalen Gegebenheiten wird in der konkreten Umsetzung üblicherweise auf eine Mischung unterschiedlicher Kälteerzeugungstechnologien gesetzt. Die Fernkältesysteme umfassen neben Absorptions- und Kompressionsanlagen teilweise auch natürliche Kältequellen (Free Cooling). Letztlich belegen die Beispiele, dass für die Kälteerzeugung aus Abwärme von Abfallverbrennungsanlagen eine positive Bilanz hinsichtlich Gesamtenergieeinsatz gezogen werden kann. Der Primärenergiebedarf wie auch die Treibhausgasemissionen von Kältesystemen mit thermisch betriebenen Kälteanlagen liegen im Vergleich zu konventionellen Systemen mit elektrisch betriebenen Kälteanlagen deutlich niedriger.

Zukünftig wird von einem weiteren Anstieg des Kältebedarfs ausgegangen. In Wien ist daher beispielsweise ein Ausbau der installierten Kälteleistung von 56,9 MW im Jahr 2013 auf 200 MW im Jahr 2020 vorgesehen. Durch KWKK kann Strom für Kompressionskälteanlagen vermieden und im Sommer verfügbare Abwärme aus der Abfallverbrennung sinnvoll genutzt werden. Somit kann die KWKK-Kopplung in Verbindung mit der Abfallverbrennung einen Beitrag zur Primärenergieeinsparung leisten.